



Fluid bed ash cooler

Publication number: CN1271413
Publication date: 2000-10-25
Inventor: PANOS P J (US)
Applicant: ABB ALSTHOM ENERGY SOURCE CO (US)

Also published as:

 WO9915829 (A1)
 US5954000 (A1)

Classification:

- international: **F23C10/02; F23C10/24; F23C10/00;** (IPC1-7): F23C10/18; F23J1/00

- European:

Application number: CN19988009408 19980810

Priority number(s): US19970934669 19970922

[View INPADOC patent family](#)

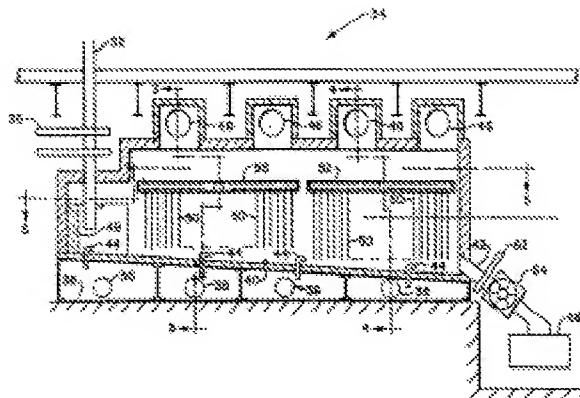
[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1271413

Abstract of corresponding document: **WO9915829**

An enclosure (34) having a floor (40), a plurality of walls disposed around the floor (40) and a ceiling. The enclosure (34) also has an inlet (32) and an outlet (42). The outlet (42) is disposed in one of the walls near to the floor (40) and the apparatus also includes tubing (50) disposed within the enclosure (34) for heat exchange relationship with associated ash entering the inlet (32) of the ash cooler. In some forms of the invention the floor (40) is planar and is disposed in



oblique relationship to a horizontal plane. The outlet (42) may be disposed proximate to the floor (40) at the lowest elevational part thereof and the enclosure (34) may be generally rectangular and may have first and second opposed sides and opposed third and fourth sides and the first and second sides are longer than the third and fourth sides. In some cases the ratio of the length of the first and second sides to the length of the third and fourth sides is two or three to one. In some embodiments the floor (40) slopes from downwardly from the third side to the fourth side with the intersection of the floor (40) with the first and second sides defining lines that are oblique with respect to a horizontal plane. The inlet (32) is disposed proximate to the third side. The ash cooler may further include a plurality of nozzles (44) extending from the floor (40). The plurality of nozzles (44) each have a head disposed above the floor and directing a fluid toward the fourth side whereby ash deposited within the enclosure (34) is urged by fluid passing through the nozzles (44) to move toward the fourth side.

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F23C 10/18

F23J 1/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98809408.8

[43]公开日 2000 年 10 月 25 日

[11]公开号 CN 1271413A

[22]申请日 1998.8.10 [21]申请号 98809408.8

[30]优先权

[32]1997.9.22 [33]US [31]08/934,669

[86]国际申请 PCT/US98/16399 1998.8.10

[87]国际公布 WO99/15829 英 1999.4.1

[85]进入国家阶段日期 2000.3.22

[71]申请人 ABB 阿尔斯托姆能源公司

地址 美国康涅狄格州

[72]发明人 P·J·帕诺斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 肖春京

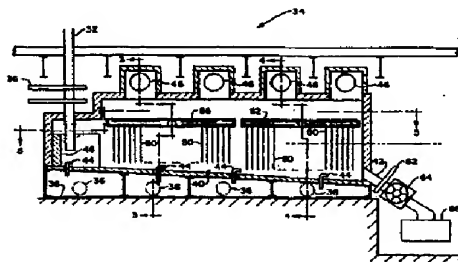
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 流化床灰冷却器

[57]摘要

腔室(34)具有底部(40),围着底部的多面壁和室顶。腔室(34)还具有入口(32)和出口(42)。出口(42)位于一个壁上并靠近底部(40),且该装置还包括设置在腔室(34)内的管道(50),其(50)与进入灰冷却器入口(32)的相应灰呈热交换关系。在本发明的某些实例中,底部(34)是一个平面且与水平呈倾斜状。出口(42)设置在靠近底部(40)最低高度的位置上,而腔室(34)通常是矩形的,并具有第一,第二相对的侧壁以及相对的第三,第四侧壁,而第一,第二侧壁比第三,第四侧壁长。在某些情况下,第一和第二侧壁的长度与第三及第四侧壁的长度之比为2或3比1。在某些实施例中,底部(40)在所述底部(40)与第一和第二侧壁相交而界定的相交线内从第三侧壁向下朝第四侧壁倾斜,其中的相交线相对于水平面呈倾斜状。入口(32)靠近第三侧。灰冷却器还包括多个从底部伸出的喷管(44)。每根喷管(44)具有一位

于底部上方的且引导流体流向第四侧壁的管口,因此,沉积在腔室内的灰被流过喷管的流体推向第四侧壁。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种与相联的流化床组合作用的灰冷却器, 包括:

一腔室, 该腔室具有一底部, 围着底部的多面壁和一室顶, 所述腔室具有一个入口和一出口, 所述出口位于一个壁上并靠近底部; 以及

5 设置在腔室内的管道, 这些管与进入所述灰冷却器之所述入口的相应灰呈热交换关系。

2. 根据权利要求 1 所述的冷却器, 其特征在于所述底部是一个平面且与水平面呈倾斜状。

3. 根据权利要求 2 所述的冷却器, 其特征在于所述出口设置在靠近底部之最低高度的位置上。

4. 根据权利要求 3 所述的冷却器, 其特征在于所述腔室通常是矩形的, 并具有第一, 第二相对的侧壁以及相对的第三, 第四侧壁, 而第一, 第二侧壁比第三, 第四侧壁长。

5. 根据权利要求 4 所述的冷却器, 其特征在于所述第一和第二侧壁的长度至少是第三及第四侧壁的长度两倍。

6. 根据权利要求 5 所述的冷却器, 其特征在于所述底部在所述底部与第一和第二侧壁相交而界定的相交线内从第三侧壁向下朝第四侧壁倾斜, 其中的相交线相对于水平面呈倾斜状。

7. 根据权利要求 6 所述的冷却器, 其特征在于所述入口设置在靠近所述第三侧壁处。

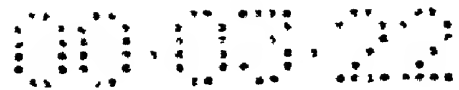
8. 根据权利要求 7 所述的冷却器, 其特征在于所述灰冷却器还包括多个从底部伸出的喷管。

9. 根据权利要求 8 所述的冷却器, 其特征在于所述每根喷管具有一位于底部上方的且引导流体流向第四侧壁的管口, 因此, 沉积在腔室内的灰被流过喷管的流体推向第四侧壁。

10. 根据权利要求 9 所述的冷却器, 其特征在于还包括多根管子, 向所述底部下方的腔室提供空气。

11. 根据权利要求 10 所述的冷却器, 其特征在于多根废气管连接于所述腔室, 并从腔室内将废气排出。

12. 根据权利要求 4 所述的冷却器, 其特征在于所述第一和第二侧壁的长度至少是第三及第四侧壁的长度三倍。



说明书

流化床灰冷却器

本发明涉及一种循环流化床燃烧装置，特别是涉及能够冷却流化床
5 飞灰的装置。循环流化床装置的应用与日俱增和广泛。因为在运行和燃料灵活性方面的技术发展取得了显著的进步，所以使用循环流化床具有特别好的效果。而本发明的主要应用在于蒸汽发生系统中的燃烧处理，不过应该理解本发明还可以用于各种流化床装置上。

流化床燃烧装置可以在很低温的状态下有效地燃烧煤，且能避免其
10 它方式中煤的燃烧会产生的问题。术语“流化床”指的是这样的一种燃烧条件，即固态材料在床内作自由流动，这种流动性质类似于流体的流动性质。当气体向上流动穿过颗粒床时，气体的流动产生一种推力，该推力倾向于将颗粒彼此分离。在低气流速度下，颗粒间保持接触并有阻碍运行的倾向。这种条件称作为固定床。当气流速度增加时，就能达到
15 气体作用于颗粒上的推力恰好足以引起分离的速度点。这种状态下认为该床被流化了。在颗粒间形成的气垫允许粒子自由运行，使床具备了类似流体的特性。

那些灰，硫及氮含量较高的燃料通常认为是不适合于用作燃料的，但由于流化床的出现，使这种燃料的燃烧成为了可能。由于使用了这样的
20 的处理方法，至少在大多数情况下，可以不需要（气体洗涤器）除尘器而仍能满足排放标准。流化床燃烧中，燃料是在由向上流动的流化气体造成的悬浮状不可燃热颗粒床内燃烧的。具体地说，燃料是如煤那样的固体颗粒，不过液态和气态燃料可容易使用。

通常流化气体是助燃空气或气态的燃烧产物。两种主要类型的流化
25 床燃烧系统是(1)鼓泡型流化床(BFB)，在这种流化床中，超过流化该床所需量的过量空气以鼓泡形式通过该流化床。鼓泡型流化床还具有的特征是适度的床内颗粒混合速率和烟气中相对低颗粒挟带量和(2)循环流化床(CFB)，这种床的特征在于高流速和床内颗粒尺寸更细。在这种系统中，当颗粒挟带量增加时，流化床表面就会变得散乱，因此，床高不再保持一限定水平。循环流化床系统的材料从燃烧室流动到颗粒再循环
30 系统再流回燃烧室的循环速率高。在“燃烧矿物燃料”杂志(由 Joseph, G. Singer, P.E. 和燃烧工程公司出版；a subsidiary of Asea Brown

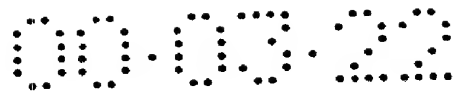
Boveri; 1000 Prospect Hill Road, Windos, Connecticut 06095(1991 编))还进一步描述了这种普通型装置的其它特征。

在传统的循环流化床蒸汽发生器中，机械地或气动地将煤粉（碎燃料）和吸收剂供入到燃烧室下部。将一次空气供给到燃烧室底部并流过空气分布板。通过布置在燃烧室下部的一个或几个高度上的供气孔提供二次空气。在整个燃烧室内进行燃烧，而在燃烧室内充满了流化床物料。烟气和其所挟带的颗粒离开燃烧并进入一个或几个旋风分离器，在旋风分离器内，大颗粒被分离出来并下落到密封罐内。颗粒再从密封罐循环回到燃烧室。另外，可以使部分颗粒通过塞阀转流到外部流化床热交换器(FBHE)内然后再返回到燃烧室。在流化床热交换器内，管束从流化颗粒上吸收热量。

本发明可应用于任何流化床装置上，但它特别适合于以燃料燃烧能产生大量灰的循环流化床锅炉上。上述的燃料指的是灰含量高的燃料。含灰量高的燃料是燃料中灰份含量高达 35%或更高。（虽然部分低灰燃料可用如螺旋冷却器那样的冷却装置进行冷却，但低灰量燃料通常不需要流化床冷却器。螺旋冷却器具有一个外套，套内安装有螺旋轴，螺旋轴的旋转推动固体物质在套内作轴向移动。）流化床内产生的灰包括烟道灰（backpass）和炉底灰两种。冷却离开燃烧室的灰温度的主要目的是避免高温灰损坏或破坏传送装置。

离开燃烧室的炉底灰的温度在其进入底灰传送系统以前应该冷却到 500F°以下。当使用高含灰量燃料时，底灰流中所含有的热量可能占到锅炉热量总输入的很高的百分比。因此，希望能够回收这部分热量。流化床灰冷却器主要是为这个目的而设计的。流化床灰冷却器具有鼓泡流化床热交换器，这种鼓泡型流化床热交换器设计成与流化床热交换器一致。埋入床内的冷却盘管冷却灰并将热量传递给冷凝液或锅炉给水。最好用如流化床热交换器上所带的锥形阀来控制从燃烧室流到流化床冷却器 34 的灰流量。然而，也可以使用滑阀（V-port）或任何一种控制阀来控制流入灰冷却器内的灰量。被冷却的灰从灰冷却器流到底部灰处理系统便于运送去存贮。这个过程虽然可以使用高压气动系统，但通常使用由刮板输送机构成的机械系统。另外，可以采用机械系统将底灰运送到中间料斗内，再由气动系统从料斗将灰料输送去贮存。

现有技术中灰冷却器的出口位置通常位于灰冷却器底表面的上方。



换句话说，出口位于高于灰冷却器底部的管子一端，使得一些灰总留在灰冷却器内。这种结构在许多场合应用均满意。但是，在某些场合，这种结构给除去（从灰冷却器）没有被流化的大颗粒带来困难，即不能容易地从灰冷却器中除去大颗粒。

5 现有的冷却器通常备有水平底和具体有一坝。该坝将灰约束在灰冷却器内。这种结构的缺陷是轻一些的颗粒将流动到上表面而重一些颗粒会流动到底部。轻颗粒将溢过该坝并流出灰冷却器。重颗粒必须单独地除去。

10 现有技术中，还有一种俯视基本上为方形的灰冷却器。现在发现这种结构会限制热交换。特别是，进入通常为方形冷却器的灰可流到位于该冷却器一侧的出口而基本不会与可能延伸经过整个灰冷却器底部的热交换表面接触。因而从热力学观点来看，这显然是不能令人满意的。

本发明的主要目的是提供一种灰冷却装置，该冷却装置能够更为有效地使用灰冷却器的表面和容量。

15 本发明的另一个目的是提供一种装置，该装置将便于从灰冷却器中将相对大直径的颗粒除去。

20 业已发现在灰冷却器与相联的流化床一起作用就可以完成本发明的这些和其它的目的，其中灰冷却器包括一腔室，该室具有一底部，围着底部的多面壁和一室顶。腔室具有一个入口和一出口。出口位于一个壁上并靠近底部，且该装置还包括设置在腔室内的水冷管，这些水冷管与进入灰冷却器入口的相应灰呈热交换关系。在本发明的某些实例中，底部是一个平面且与水平呈倾斜状。出口设置在靠近底部之最低高度的位置上，而腔室通常是矩形的，并具有第一，第二相对的侧壁以及相对的第三，第四侧壁，而第一，第二侧壁比第三，第四侧壁长。在某些情况
25 下，第一和第二侧壁的长度与第三及第四侧壁的长度之比为 2 或 3 比 1。

在某些实施例，该底部在其（所述底部）与第一和第二侧壁相交而界定的相交线内从第三侧壁向下朝第四侧壁倾斜，其中的相交线相对于水平面呈倾斜状。该入口置于第三侧壁附近。

30 灰冷却器还包括多个从底部伸出的喷管。每根喷管具有一位于底部上方的且引导流体流向第四侧壁管口，因此，沉积在腔室内的灰被流过喷管的流体推向第四侧壁。

本发明的另一形式还包括多根管子或集管，向底部下方的腔室提供



空气。

本发明通过参考附图会更好理解，其中：

图 1 示意性地示出一循环流化床燃烧装置的局部正视图，燃烧装置产生灰，这些灰由本发明的灰冷却装置冷却。

5 图2是本发明之一种方案的冷却器的正视图。

图 3 是沿图 2 的 3-3 线的截面图。

图 4 是沿图 2 的 4-4 线的截面图。

图 5 是沿图 2 的 5-5 线的截面图。

现在参照整幅示意性图 1, 该图 1 示出了一竖置的长形燃烧器 10, 在该燃烧器 10 内布置了一循环流化床 12. 该循环流化床 12 安置在基板 11 上. 通过进风口 13 向流化床 12 内吹入一次空气, 该进风口 13 位于基板 11 下方. 二次空气, 石灰和燃料按燃烧器 10 左侧(如图所示)的三个箭头所指被导入流化床 12 一侧. 在流化床 12 内, 空气, 石灰和燃料在燃烧器内发生燃烧反应. 具体地, 燃料是矿物燃料. 石灰是吸收剂. 底灰控制阀 15 也设置在燃烧器 10 的左侧. 循环流化床 12 内的颗粒通过一气体通道 14 再循环流动到一个或几个旋风分离器 16(图示出一个). 每个旋风分离器 16 是垂直长形的设置并且具有一个与密封罐 18 连接的底端. 每个旋风分离器 16 的顶部与后烟道 17 联通, 该后烟道 17 含有附加热交换表面. 表明流出烟道 17 的箭头指示烟气流流动到除灰装置再到达烟囱(未示出). 额外的灰从底端 19 处排出. 每个密封罐 18 的形状与功能多少可与通常连接住宅的和工业的水池的排水管的存水弯头相类似. 密封罐 18 由第一根回流管 20 连接到燃烧器 10. 控灰阀 22 可调节(灰)从密封罐 18 流到衬有耐火材料的腔体 24 的流量, 该腔体 24 与热交换器 26 和第二回流管 28 连接. 第二回流管 28 使从密封罐 18, 通过热交换器 26 至燃烧器 10 的通道完整. 密封罐 18 以及第一, 第二回流管 20, 28 都衬有耐火材料.

底部控灰阀 15 的目的是允许灰从流化床 12 经管 32 流出。具体做法是流过底部控灰阀 15 的灰得到冷却然后废弃。本发明特别涉及到的
是这部分灰的冷却。

30 现在参照图 2-4, 图 2-4 示出了本发明的灰冷却器 34 的一个实例。灰冷却器 34 的入口连接至管子 32。因而, 当打开阀 15 时, 灰冷却器 34 接收来自燃烧器 10 的热灰。灰流接连不断地流过管子 32 和隔离阀 36 (隔



离阀 36 和下面要描述的隔离阀 62 作为维护期间系统的分隔部件)。灰冷却器 34, 类似于其它灰冷却器, 用空气对热灰流化而使其冷却并将其热量传送给安置在床内的管 50。水或其它热交换介质在管 50 内流动而冷却管 50。具体, 灰的平均粒径在 100-1500 微米之间。单个灰粒的粒
5 径范围从最大 25mm 至最小类似于飞灰那样的尺寸。

在灰冷却器 34 内，空气通过管道 36 流入腔室床中使灰流化，而该腔室床由灰冷却器 34 的底部 38 和斜底部 40 围成。斜底部 40 是一个平面，且从接近入口管 32 的最高处向接近出口 42 的最低处倾斜。多根 L 形喷管 44 穿过该斜底部 40 延伸。喷管 44 朝着出口 42 的方向。因而，进入灰冷却器 34 内的灰被推向出口 42。经管道 36 进入灰冷却器 34 的气体在灰冷却器 34 内向上流动并经管 46 流出。

15 经管 32 流入灰冷却器 34 内的灰进入到衬有额外耐火材料 48 的部位。因为流入管 32 的灰在灰冷却器 34 的入口处其温度最高，所以在冷却器 34 的该部位需要额外耐火材料 48。当灰沿下倾底部 40 行进时，因 (1)重力影响和 (2)喷管 44 的作用而通过管 50。在入口集管 52 和总管 54 之间以及在总管 54 和出口集管 56 之间均跨接了管 50(最好参照图 5)。阀 58, 60 控制如冷凝液这样的冷却剂进入入口集管 52 内的流量。

布置在出口 42 处的是隔离阀 62 和回转阀 64, 该回转阀 64 计量灰流出灰冷却器 34 到普通链板输送机 66 的灰量。普通的回转阀 64 在其
20 环形腔内具有多叶旋转叶片, 这些叶片使计量后的灰从阀入口移动到阀出口。

本发明的灰冷却器 34 的灰出口 42 设置在底部 40 的高度上。特别是, 从图 2 中可以明显地看到出口 42 的侧面靠近底部 40。该位置的好处在于可除去没有被流化的大颗粒灰。

25 本发明优选实施例的装置有一个较好的长宽比。特别是，灰冷却器
的长宽比优选至少 3:1。其它实施例的长宽比可以为至少 2:1。这样的
方式可以避免现有技术中存在的问题，即大部分流量和热交换都集中在
灰冷却器的几何中心，并实际上绕开了热交换管整个表面的大部分。能
够理解在现有技术中，热灰和沿底部水平设置的换热管之间的接触是非
30 常有限。

同样地，本发明的装置将更有效地利用灰冷却器的容量和面积，而且还便于从灰冷却器中除去大且重的灰粒。

00.03.22

参照优选实施例对本发明作了描述。一个该领域的普通技术人员能够根据本说明书所披露的教导对其作出不同的改进。这种改进仍然是在所公开的范围之内，本发明由下面的权利要求书限定。

说明书附图

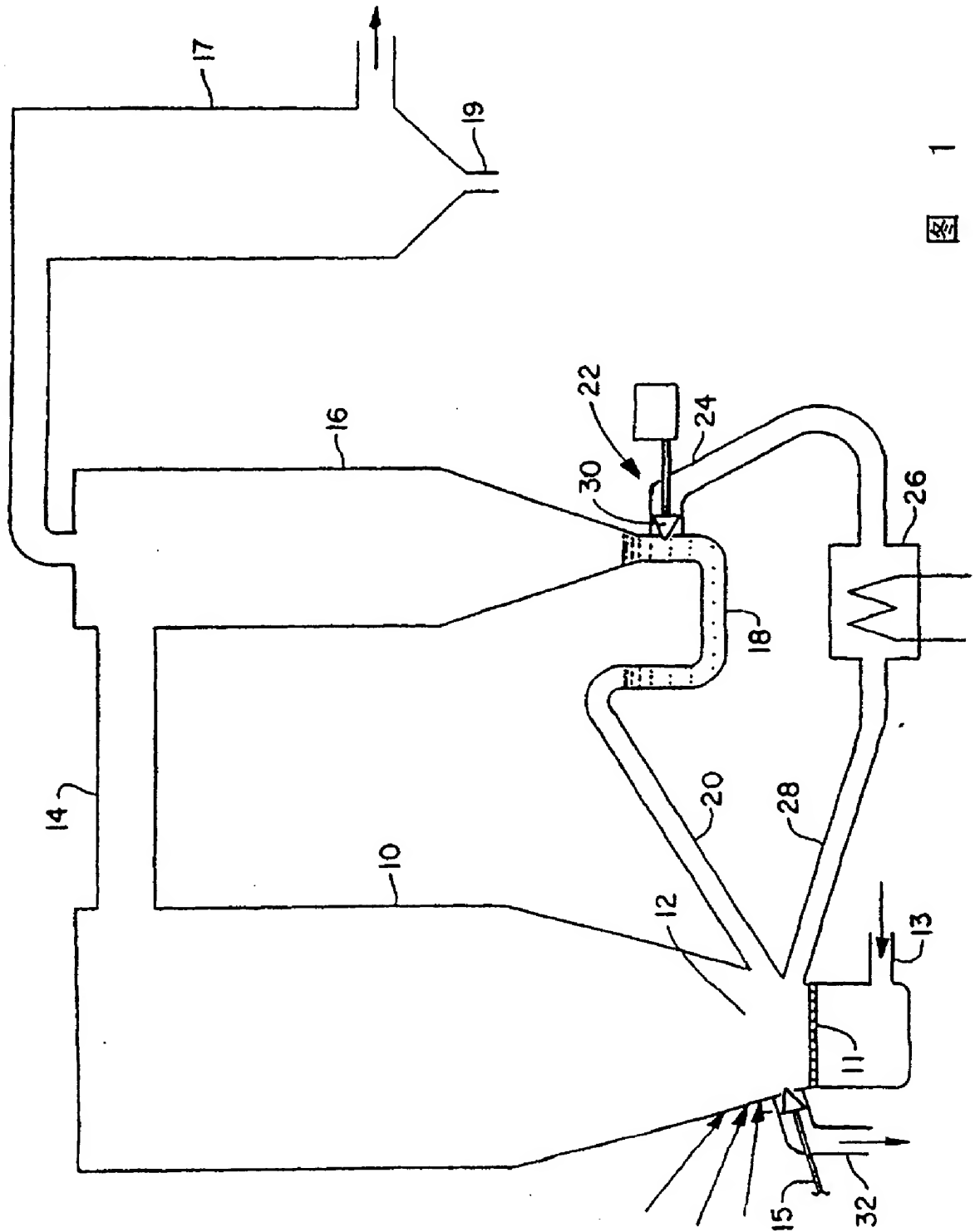


图 1

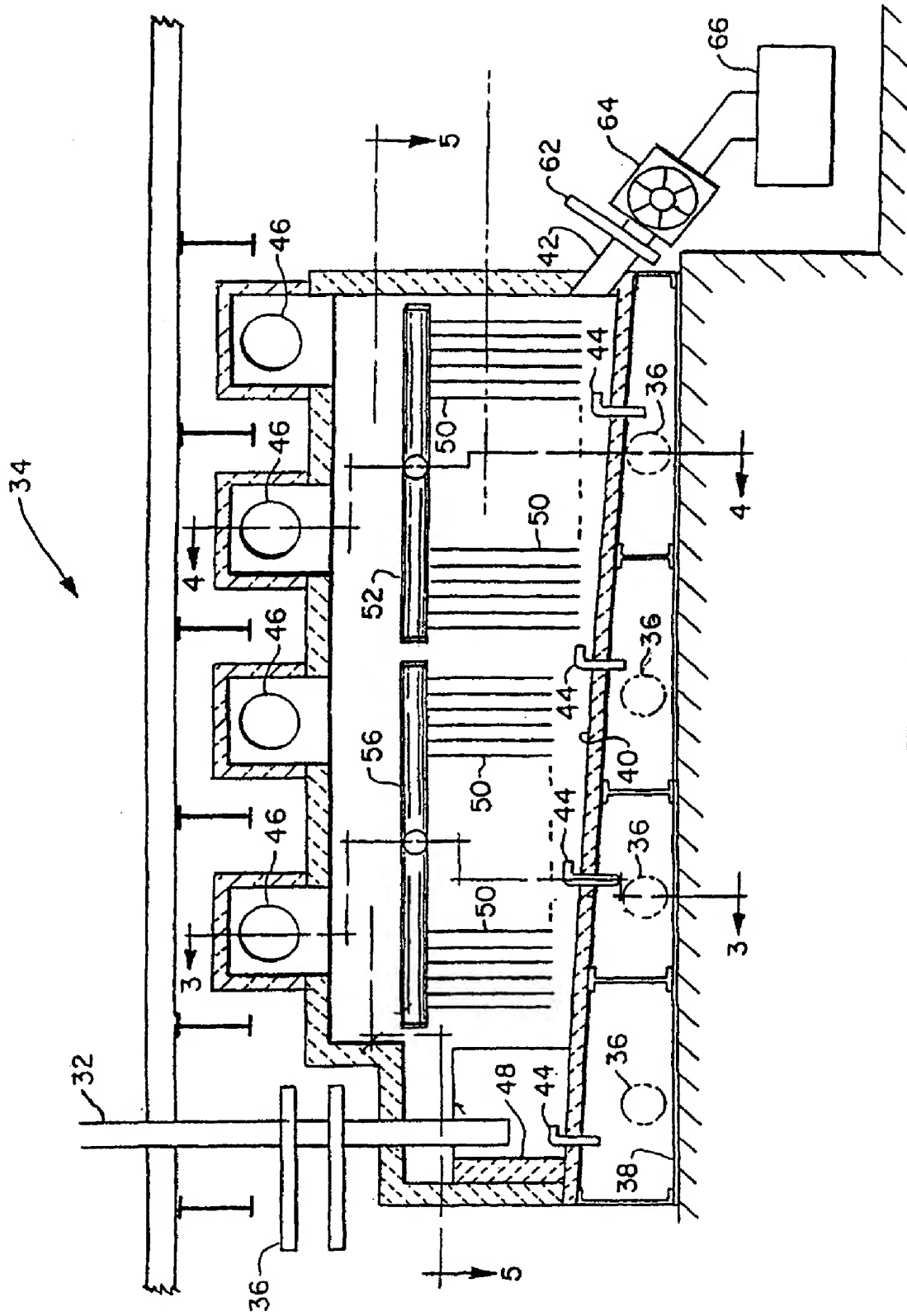


图 2

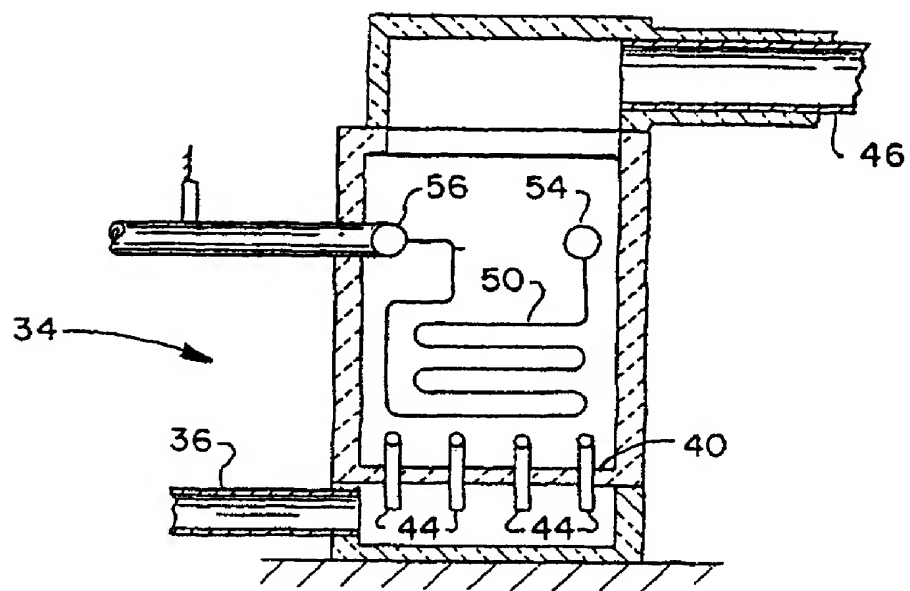


图 3

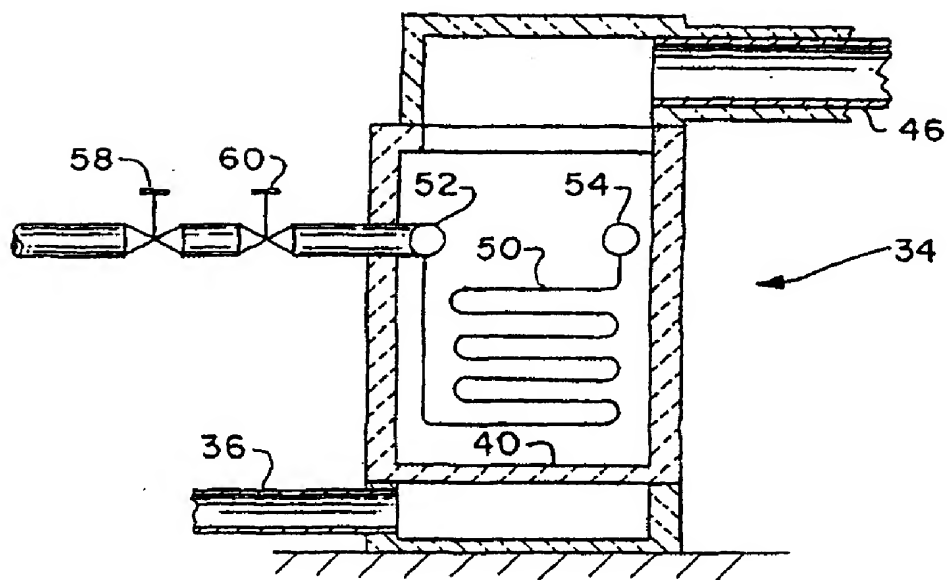


图 4

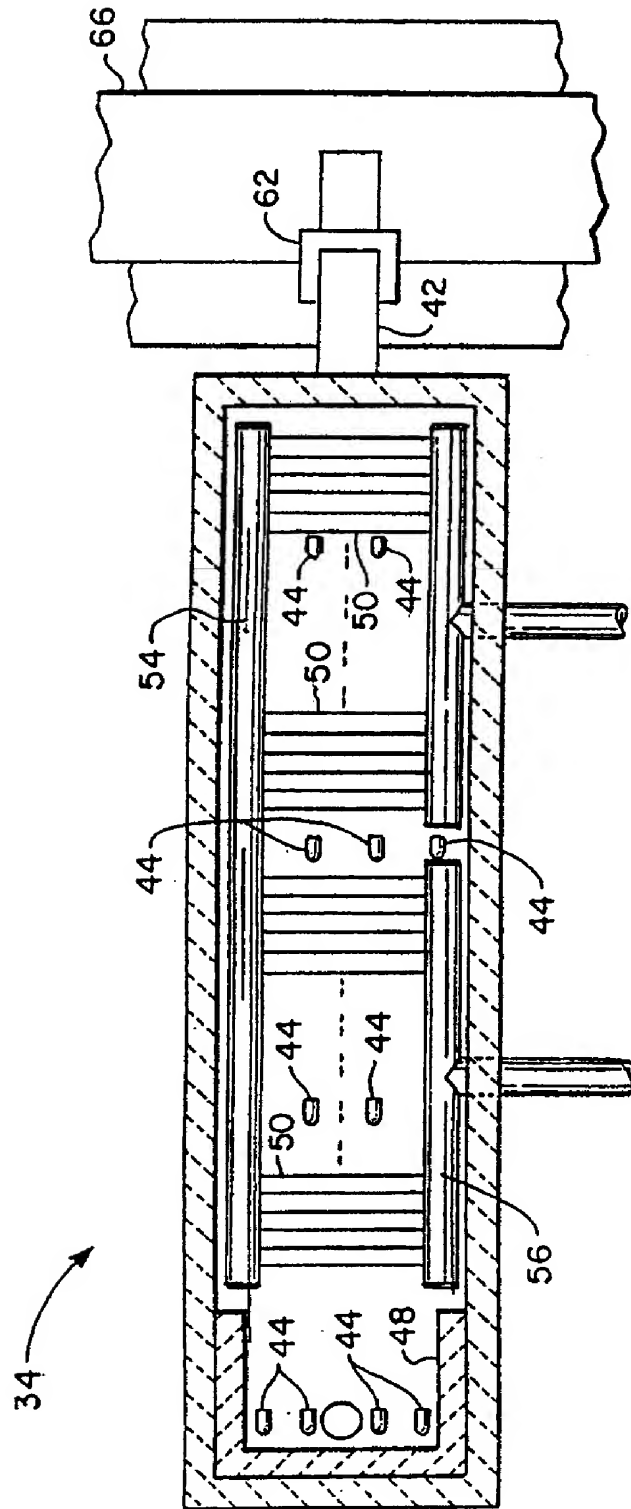


图 5